

DE 38 10 723 A1

Anordnung zur Reinigungsregelung beim Mähdrescher, bei welcher durch eine Zusammenschaltung elektrischer/elektronischer Bauelemente gespeicherte Meßwerte mit aktuellen Meßwerten verglichen werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Mikroprozessor (13) mit elektrischen/elektronischen Bauelementen wie folgt zusammengeschaltet ist:

- eine erste Ein-/Ausgabeeinheit (23) an deren Ein-/Ausgängen eine Detailanordnung, bestehend aus einem an der Bunkerfüllschnecke des Mähdreschers angeordnetem Sensor (2) mit einem nachgeordneten Optokoppler (24), drei weitere Detailanordnungen, bestehend aus einem an der Vorderachse des Mähdreschers angeordnetem Sensor (4), bestehend aus einem am Stufenboden des Mähdreschers angeordnetem Sensor (3) und bestehend aus einem am Reinigungsgebläse angeordneten Sensor (5), wobei den Sensoren jeweils ein Filter (25, 28, 31), ein Begrenzer (26, 29, 32) und ein Schwellwertschalter (27, 30, 33) nachgeordnet sind und einer weiteren Detailanordnung, bestehend aus einem am Auslauf der Reinigung angeordneten Verlustgeber (6), dem ein Bandpaß (34), ein Komparator (35) und ein Monoflop-Baustein (36) nachgeordnet sind, angeschaltet sind und die weiterhin über einen Treiber mit einer Stelleinheit (7) zur Regelung des Reinigungsgebläses zusammengeschaltet ist, wobei die Stelleinheit (7) mit einer manuellen Steuerung (10) verbunden ist;
- eine zweite Ein-/Ausgabeeinheit (12) an deren Ein-/Ausgängen ein Tastenschalter (8) zur Wahl der Fruchtart, ein Tastenschalter (9) zur Wahl der Erntegutfeuchte, ein Multiplexer (15) mit angeschaltetem BCD-Vorwahlschalter (14) eine Detailanordnung bestehend aus einer numerischen Siebensegmentanzeige (16), einem Segmenttreiber (19) und einem Dekoder (18) und ein Stellentreiber (17) angeschlossen sind;
- ein Speicherbaustein (20) mit Programm-/Datenspeicherung zum Datenerhalt;
- ein Zähler-/Zeitgeberbaustein (21) zur rechen-technischen Erfassung von Prozeßgrößen.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektronische/elektrische Anordnung zur Reinigungsregelung bei Mähdrescher, mit der die Reinigung auf Grund eines Vergleiches zwischen vorgegebenen Meßgrößen und aktuell erfaßten Meßgrößen beeinflussbar ist.

Es sind bereits Lösungen bekannt, bei denen die Reinigungsregelung durch Vergleich verschiedener Meßgrößen erfolgt. Grundlage ist zumeist die Erfassung des Kornverlustes und daraus abgeleitete Signale, deren Vergleich mit Signalen aus vorgegebenen Sollwerten eine Änderung verschiedener Einrichtungen der Erntemaschine bewirken kann. Eine bekannte Lösung wird in US 44 66 231 beschrieben. Es handelt sich hierbei um eine automatische Sieb- und Spreueinstellung.

Diese Anordnung umfaßt Sensoren zur Erfassung des aktuellen Einstellwertes der Siebe, Schalt- und Verstell-

einrichtungen für die Siebe, einen Keyboard zur Eingabe der Sollwerte und einen Mikroprozessor zum Vergleich der aktuellen Werte mit den Sollwerten und zur Abgabe entsprechender Befehle zur Veränderung der Sieböffnungen. Nachteilig bei dieser bekannten Lösung ist, daß wesentliche Parameter des Erntevorganges unberücksichtigt bleiben und damit keine optimale Auslastung der Erntemaschine möglich ist.

Eine weitere Lösung ist in DE 32 18 832 beschrieben. Bei dieser Lösung ist ein Mähdrescher mit Dresch- und Trenneinrichtungen und Siebeinrichtungen, über die das Erntegut hinweggeführt wird sowie mit einer Reinigungsvorrichtung ausgestattet, deren Gebläse über ein Regelgetriebe angetrieben ist. Ein Neigungsfühler ermittelt die Längsneigung der Erntemaschine und erzeugt daraus ein Signal, welches mit einem der Gebläsesolldrehzahl entsprechenden Signal verglichen wird. Steuereinrichtungen, die auf das der Gebläsesolldrehzahl entsprechende Signal und auf das der tatsächlichen Gebläsedrehzahl entsprechende Signal ansprechen, erzeugen aus dem Vergleich ein Steuersignal für ein Verstellgetriebe, welches die Gebläsedrehzahl somit in Abhängigkeit von der Längsneigung der Erntemaschine regelt. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß als Kriterium zur Steuerung der Gebläsedrehzahl nur das aus der Längsneigung der Erntemaschine resultierende Signal maßgebend ist. Damit ist nicht gewährleistet, daß die Erntemaschine an ihrer Leistungsgrenze betrieben wird.

Die Erfindung hat das Ziel, eine Anordnung elektrischer/elektronischer Bauelemente zu schaffen, die es ermöglicht, die Gebläsedrehzahl automatisch so zu beeinflussen, daß bei noch vertretbarem Erntegutverlust die Erntemaschine an ihrer Leistungsgrenze betrieben werden kann.

Die Erfindung hat die Aufgabe, mit einer Anordnung elektrischer/elektronischer Bauelemente während der Ernte eine Anzahl aktueller Werte zu erfassen, mit Sollwerten zu vergleichen und mit dem daraus resultierenden Ergebnis die Drehzahl des Reinigungsgebläses automatisch zu regeln. Dabei muß das Bedienpersonal über den jeweiligen aktuellen Stand informiert werden und auch in der Lage sein, manuell in den Prozeß einzugreifen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß an der Bunkerfüllschnecke der Erntemaschine ein Sensor zur Ermittlung des Korndurchsatzes, dem ein Optokoppler nachgeordnet ist, angebracht ist. Weiterhin sind Sensoren an der Vorderachse der Erntemaschine zur Ermittlung des Fahrweges am Stufenboden zur Ermittlung der Schichtdicke und am Reinigungsgebläse zur Ermittlung der Drehzahl angebracht. Diesen Sensoren sind jeweils ein Filter, ein Begrenzer und ein Schwellwertschalter nachgeordnet. Am Auslauf der Reinigung ist ein Verlustgeber zur Erfassung der Kornverluste angeordnet, dem ein Filter, ein Komparator und ein Monoflop-Baustein nachgeordnet sind. Die Ausgänge des Optokopplers, der Schwellwertschalter und des Monoflop-Bausteins sind über eine erste Ein-/Ausgabeeinheit an einen Mikroprozessor angeschlossen. An eine zweite, an den Mikroprozessor angeschlossene Ein-/Ausgabeeinheit, sind zwei Tastenschalter zur Auswahl der Getreideart und der Erntegutfeuchte, ein BCD-Vorwahlschalter mit nachgeordnetem Multiplexer zur Eingabe bestimmter Prozeßgrößen, ein Stellentreiber, der mit einer numerischen Siebensegmentanzeige verbunden ist und ein Dekoder, der über einen Segmenttreiber mit der Siebensegmentanzeige verbunden ist, angeschlossen. Des weiteren sind an den Mikropro-

zessor ein Programm-/Datenspeicher und ein Zähler-/Zeitgeberbaustein angeschlossen. An die erste Ein-/Ausgabeeinheit ist über einen Treiber und einen Schaltverstärker eine Stelleinheit für die Änderung der Gebläsedrehzahl angeschlossen, wobei über den Schaltverstärker auch eine manuelle Regelung der Gebläsedrehzahl angeschlossen ist. Die Spannungsversorgung der Schaltungsanordnung erfolgt in bekannter Weise durch einen Gleichspannungswandler aus dem Bordnetz der Erntemaschine.

Die Schaltungsanordnung bietet den Vorteil, daß durch den Vergleich verschiedener aktueller Werte der Erntesituation mit vorgegebenen Sollwerten der Prozeßrechner die Drehzahl des Reinigungsgebläses automatisch an die jeweilige Erntesituation anpaßt und dadurch die Erntemaschine mit hohem Leistungsvermögen betrieben werden kann. Gleichzeitig ist über die numerische Siebensegmentanzeige das Bedienpersonal ständig über den ablaufenden Prozeß informiert.

Die Erfindung soll im folgenden an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Prinzip der Drehzahlregelung an der Erntemaschine, Fig. 2 eine erfindungsgemäße Anordnung der Bausteine des Prozeßrechners.

Von der Korndurchsatzmeßstelle 2, die an der Bunkerefüllschnecke der Erntemaschine angebracht ist, wird ein Signal für den aktuellen Korndurchsatz gebildet. Am Reinigungsgebläse ist die Drehzahlmeßstelle 5 angeordnet, die ein frequenzanaloges Signal bereitstellt. Ein Fahrwegmeßgeber 4 an der Vorderachse der Erntemaschine stellt ein dem zurückgelegten Fahrweg entsprechendes Signal bereit. Der Schichtdickenmesser 3 ist auf dem Stufenboden der Erntemaschine angebracht. Am Auslauf der Reinigung befindet sich die Verlustmeßstelle 6, bei der nach dem piezoelektrischen Prinzip elektrische Signale bei auftretenden Verlustkörnern erzeugt werden. Alle genannten Signale werden einem Prozeßrechner 1 zugeführt. Am Prozeßrechner 1 befinden sich der Tastenschalter zur Auswahl der Getreideart 8 und der Tastenschalter zur Auswahl der Erntegutfeuchte 9. Weiterhin ist ein Tastenschalter 10 zur Regelung der Reinigungsgebläsedrehzahl vorhanden, dessen Funktion vom Prozeßrechner 1 unabhängig ist und eine Handeinstellung der Gebläsedrehzahl in besonderen Erntesituationen ermöglicht. Die Einstellung der Drehzahl des Reinigungsgebläses erfolgt mittels einer Stelleinheit 7, deren Übersetzungsverhältnis geändert wird, indem durch einen Elektromotor 37 über einen Spindeltrieb der Abstand der Variatorscheiben verändert wird. Der Elektromotor 37 des Keilriemenvariators erhält seine Betriebsspannung über einen Treiber 38 und einem Schaltverstärker 22 aus dem Bordnetz der Erntemaschine. Der Schaltverstärker 22 wird entweder durch den Prozeßrechner 1 oder den Tastenschalter 10 gesteuert. Durch die Polarität der angelegten Spannung wird die Drehrichtung des Elektromotors 37 und damit die Verstellrichtung der Gebläsedrehzahl bestimmt.

Die Stromversorgung des Prozeßrechners 1 erfolgt über einen Gleichspannungswandler 11 aus dem Bordnetz. Die Signale der Tastenschalter 8, 9 werden über Ein-/Ausgabeeinheit 12 dem Mikroprozessor 13 zugeführt. Zusätzlich benötigte Werte weiterer Prozeßgrößen werden am BCD-Vorwahlschalter 14 eingestellt und gelangen über einen Multiplexer 15 zur Ein-/Ausgabeeinheit. Die Stellenfreigabesignale des Multiplexers 15 sind gleichzeitig die Signale zur Aktivierung der numerischen Siebensegmentanzeige 16. Die Regenerie-

rung dieser Signale erfolgt im Mikroprozessor 13, die Zwischenspeicherung in der Ein-/Ausgabeeinheit 12, die Leistungsverstärkung im Stellentreiber 17. Die Segmentinformationen für die numerische Siebensegmentanzeige 16 gelangen aus dem Mikroprozessor 13 über die Ein-/Ausgabeeinheit 12 getaktet in den Dekoder 18 und werden über den Segmenttreiber 19 zur numerischen Siebensegmentanzeige 16 geführt. Durch die Taktung des Dekoders 18, das Tri-State-Verhalten des Multiplexers 15 und ein geeignetes zeitliches Signalregime ist ein wechselnder Ein-/Ausgabebetrieb der Ein-/Ausgabeeinheit 12 möglich. Die numerische Siebensegmentanzeige 16 ermöglicht die Darstellung aller aufgenommenen Prozeßgrößen zur Prozeßbeobachtung, zum Prozeßeingriff und zur Diagnostizierung der Einrichtung. Der an den Mikroprozessor 13 angeordnete Speicherbaustein 20 ist ein Programm-/Datenspeicher mit möglicher Batterieunterstützung zum Datenerhalt. Im Speicher sind die Anfangswerte für die Grundeinstellung der Einrichtung abgelegt. Der Zähler-/Zeitgeberbaustein 21 dient zur rechentechnischen Erfassung von Prozeßgrößen und zur Realisierung des Zeitregimes der Einrichtung. Die Ein-/Ausgabeeinheit 23 dient der elektrischen Ankopplung der Meßwertgeber 2, 3, 4, 5 und 6 an den Mikroprozessor 13. Die Meßstelle für den Korndurchsatz 2 wird über einen Optokoppler 24 mit der Ein-/Ausgabeeinheit 23 verbunden. Um den Nachteil des zeitlichen Versatzes der Korndurchsatzmeßwerte zum Reinigungsprozeß zu beheben, werden mehrere Meßwerte fortlaufend mit unterschiedlichen Wichtungsfaktoren gemittelt, um so eine geeignete Prozeßführungsgröße zu bekommen. Ebenfalls als Führungsgröße verwendet wird die aus dem Wert des Fahrwegmeßgebers 4 ermittelte Fahrgeschwindigkeit. Die Ankopplung des Fahrwegmeßgebers 4 an die Ein-/Ausgabeeinheit 23 erfolgt über ein Filter 25, einen Begrenzer 26 und einen Schwellwertschalter 27, um die am Rad ermittelten Meßwerte für den Prozeß exakt aufzubereiten. In gleicher Weise wird der Schichtdickenmesser 3 über ein Filter 28, einen Begrenzer 29 und einen Schwellwertschalter 30 an die Ein-/Ausgabeeinheit 23 angekoppelt und die Werte zur Prozeßführung verwendet. Die für die Gebläsedrehzahlregelung notwendigen Meßwerte von der Meßstelle für die Gebläsedrehzahl 5 werden über ein Filter 31, einen Begrenzer 32 und einen Schwellwertschalter 33 in die Ein-/Ausgabeeinheit 23 eingegeben. Die von der Meßstelle für Kornverluste 6 kommenden Signale werden mittels Bandpaß 34, Komparator 35 und Monoflop 36 geformt und bewertet und der Ein-/Ausgabeeinheit 23 zugeleitet. Aus diesen Signalen wird ein flächenbezogener Verlustwert ermittelt, der zur Grenzwertüberwachung dient und bei Überschreitung einer vorgegebenen Schwelle ein Signal erzeugt, das mittels der numerischen Siebensegmentanzeige 16 angezeigt wird.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen:

- 1 Prozeßrechner
- 2 Meßstelle für Korndurchsatz
- 3 Meßstelle für Schichtdicke
- 4 Fahrwegmeßgeber
- 5 Meßstelle für Gebläsedrehzahl
- 6 Verlustmeßstelle
- 7 Stelleinheit
- 8 Tastenschalter für Getreideart
- 9 Tastenschalter für Erntegutfeuchte
- 10 Tastenschalter für manuelle Drehzahlregelung

- 11 Gleichspannungswandler
- 12 Ein-/Ausgabeeinheit
- 13 Mikroprozessor
- 14 BCD-Vorwahlschalter
- 15 Multiplexer
- 16 numerische Siebensegmentanzeige
- 17 Stellentreiber
- 18 Dekoder
- 19 Segmenttreiber
- 20 Speicherbaustein
- 21 Zähler-/Zeitgeberbaustein
- 22 Schaltverstärker
- 23 Ein-/Ausgabeeinheit
- 24 Optokoppler
- 25 Filter
- 26 Begrenzer
- 27 Schwellwertschalter
- 28 Filter
- 29 Begrenzer
- 30 Schwellwertschalter
- 31 Filter
- 32 Begrenzer
- 33 Schwellwertschalter
- 34 Bandpaß
- 35 Komparator
- 36 Monoflop
- 37 Elektromotor
- 38 Treiber

5

10

15

20

25

30

35

40

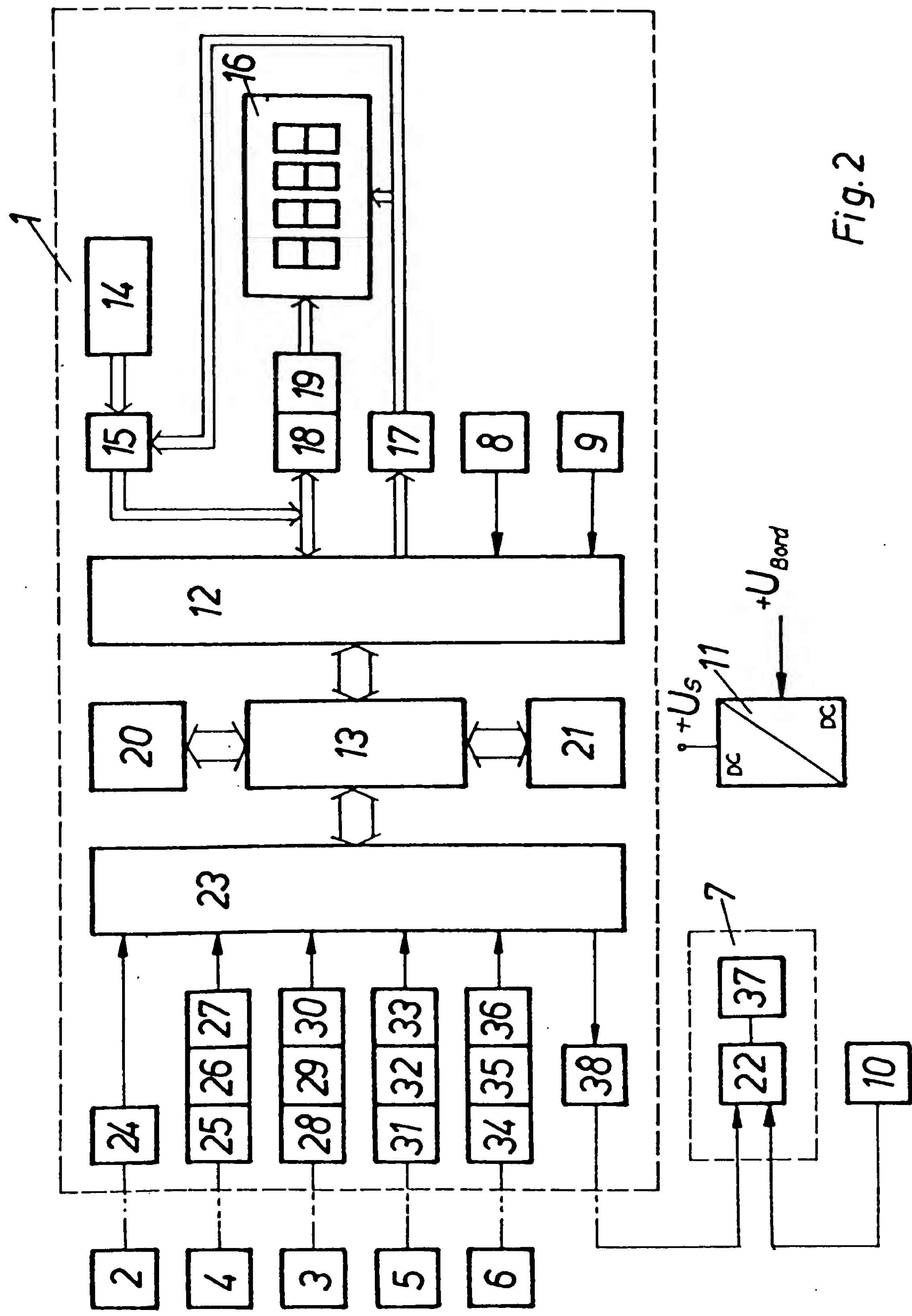
45

50

55

60

65



3810723

Nummer:

38 10 723

Int. Cl. 4:

A 01 F 12/40

Anmeldetag:

30. März 1988

Offenlegungstag:

10. November 1988

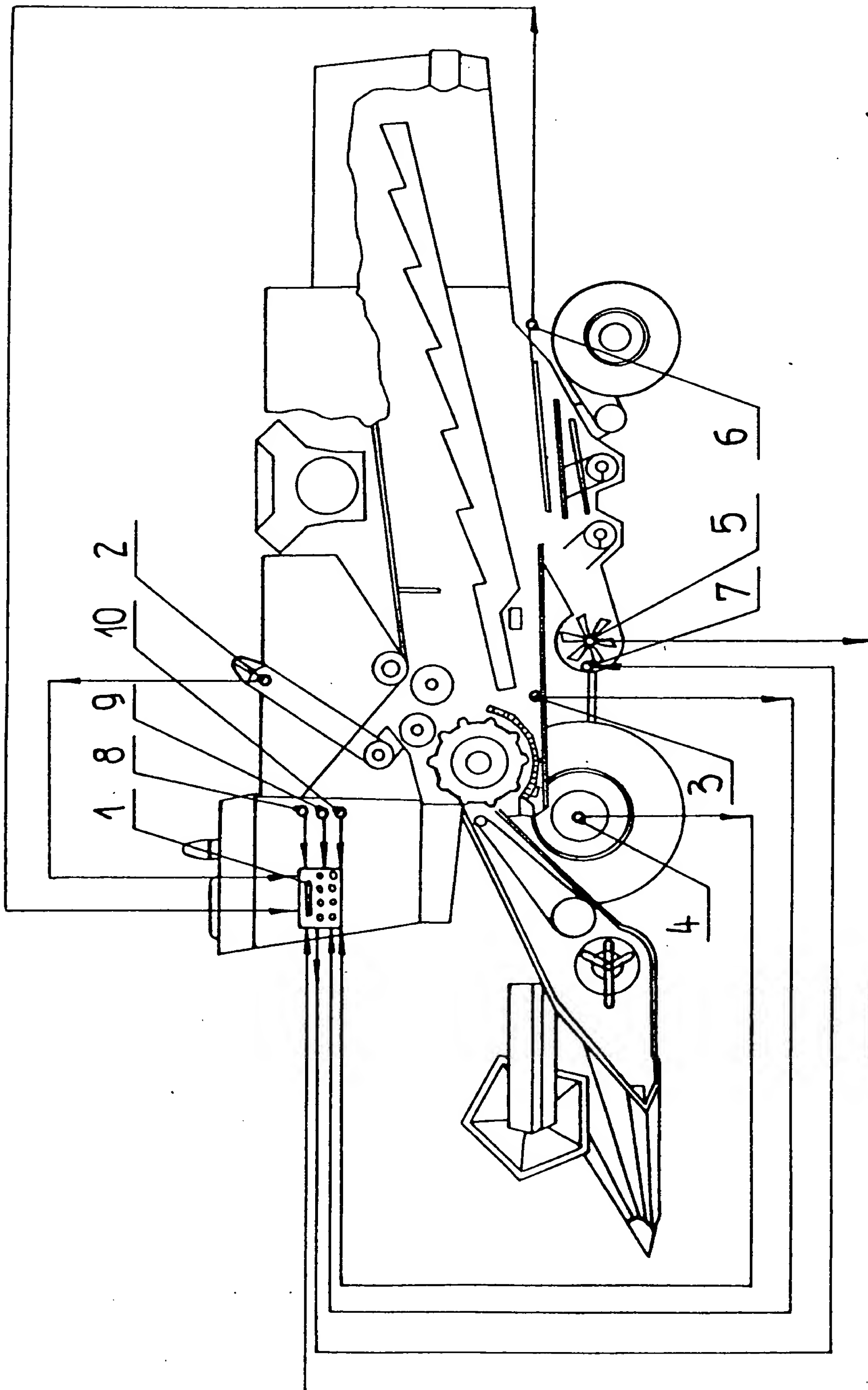


Fig. 1